Surveillance environnementale des pulvérisations aériennes d'insecticides contre la tordeuse des bourgeons de l'épinette au Québec en 1985

CAHIER DES METHODOLOGIES D'ECHANTILLONNAGE 1985

PAR: SYLVIE DELISLE
RENAUD DOSTIE
PIERRE-MARTIN MAROTTE
GUY PARENT

GOUVERNEMENT DU QUEBEC
MINISTERE ENERGIE ET RESSOURCES
DIRECTION DE LA CONSERVATION

Service d'entomologie et
de pathologie

Dr. Jean-Guy Davidson, ing.for.
Chef de Service

Division environnement
et sécurité

Gilles Gaboury, biol.
Responsable

Québec, le 02 octobre 1985

88-00500/

NOTE AU LECTEUR

Chaque année, la Division environnement et sécurité met sur pied un réseau d'échantillonnage dans le but de procéder au suivi environnementale des opérations d'épandage aérien d'insecticides qu'effectue le M.E.R. dans sa lutte contre la tordeuse des bourgeons de l'épinette. C'est dans le cadre de ce réseau de surveillance environnementale que sont utilisées les méthodologies d'échantillonnage décrites dans le présent ouvrage.

TABLE DES MATIERES

TABLE DES MATIERES V

LISTE DES FIGURES VII

IMPORTANT 1

INSECTICIDE BIOLOGIQUE 3

1. MILIEUX AQUATIQUES 3

1.1 Milieux Lentiques 4

1.1.1 Mares 4

1.1.2 Lacs 5

1.1.3 Pisciculture 7

1.1.4 Récolte en surface 8

1.2 Milieux Lotiques 8

1.2.1 Ruisseaux 8

1.2.2 Rivières (Confluents) 9

1.3 Eau potable 10

1.3.1 Robinets des bases d'opération 10

1.3.2 Milieux lentiques 11

1.3.3 Milieux lotiques 11

2. SOL FORESTIER 12

2.1 Quadrats (1984) 12

2.2 Stations (1985) 13

3. DEPOT AU SOL 17

3.1 Intérieur des secteurs traités 17
3.2 Extérieur des secteurs traités 19

INSECTICIDE CHIMIQUE 25
4. MILIEUX AQUATIQUES 25

4.1 Milieux lotiques - rivières 25
4.2 Eau potable - robinet des bases d'opération 26

5. SOL FORESTIER 28

6. FEUILLAGE 30

7. DEPOT INTERIEUR - ECHANTILLONNAGE DE L'AIR 34

ANNEXES 39
I Fiche descriptive des stations 41
II Fiche d'échantillonnage 45
III Evaluation de la vitesse du vent selon l'échelle de Beaufort 47
IV Tableau des délais 49
V Fiche de transport 51

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Appareil à échantillonner sous la surface (Wheaton MD) 6

Figure 2: Plaquette servant à l'évaluation du dépôt de l'insecticide biologique 22

Figure 3: Disposition d'un transect et de points fixes à l'extérieur d'un secteur traité 22

Figure 4: Feuillage de Sapin baumier 33

Figure 5: Plaquette servant à l'évaluation du dépôt de l'insecticide chimique 37

Figure 6: Technique de récolte des feuilles d'aluminium 37

IMPORTANT

- En période préopérationnelle, tous les sites d'échantillonnage doivent être décrits à l'aide de la fiche descriptive des stations (Annexe I).

- Chaque fois qu'un ou plusieurs échantillons sont récoltés (pré, post, témoin, etc.) une fiche d'échantillonnage doit être remplie (Annexe II).

- Avant et pendant chaque pulvérisation, au moins 4 données météorologiques doivent être notées à l'endos de la fiche d'échantillonnage. La vitesse du vent est évaluée (en km/heure) à l'aide de l'échelle de Beaufort (Annexe III), alors que sa direction est déterminée au moyen d'un ballon gonflé à l'hélium et d'une boussole. Celle-ci permet d'évaluer en degré la direction que prend le ballon une fois libéré dans les airs.

- Pour chaque type d'échantillon correspond un délai de récolte particulier. Consulter le tableau des délais (Annexe IV) pour plus de précisions.

- Une fiche de transport (Annexe V) doit obligatoirement accompagner chaque envoi d'échantillons. Sur cette fiche doivent être inscrits tous les numéros des échantillons envoyés et les détails concernant chacun d'eux.

INSECTICIDE BIOLOGIQUE

1. - MILIEUX AQUATIQUES

Pour récolter chaque échantillon d'eau, utiliser deux bouteilles en polypropylène (946 ml) de type Boston.

Avant l'échantillonnage:

- Identifier les bouteilles en inscrivant la date et un numéro d'échantillon identique pour les deux bouteilles.

- Se laver les mains à l'hibitane.

- Vérifier la propreté des bouteilles.

Après l'échantillonnage:

- Refermer la bouteille le plus vite possible.

- Mettre chaque bouteille dans un sac de plastique et les déposer au frais dans une glacière.

- Au retour, s'assurer que les bouteilles soient congélées dans un délai de 12 heures.

N.B. Durant l'échantillonnage, tenir l'ouverture du bouchon de la bouteille vers le bas.

- Contacter votre responsable d'équipe pour l'organisation du transport des échantillons vers le laboratoire.

1.1 - MILIEUX LENTIQUES

1.1.1 - Mares - récolte en profondeur

- Ne pas marcher dans l'eau de la mare.

- L'échantillonnage doit se faire de façon à ne pas créer de vibrations et ainsi déranger la stratification du milieu.

- Récolter l'échantillon en profondeur à l'aide d'un appareil à échantillonner sous la surface (Wheaton^{MD}) (figure 1).

- Avant chaque échantillonnage, nettoyer l'appareil à l'aide d'un essuie-tout imbibé d'alcool.

- Fixer la bouteille à l'appareil et ajuster la ventouse sur le bouchon.

- Enfoncer la bouteille jusqu'à une profondeur de 30 cm.

- Incliner légèrement l'appareil puis dévisser lentement le bouchon pour laisser pénétrer l'eau. À la surface on ne doit voir monter que de petites bulles.

- Lorsque la bouteille est pleine, revisser le bouchon et retirer délicatement l'appareil de l'eau.

- Enlever la bouteille et ajuster le niveau de l'eau à la quantité requise (900 ml).

- Pour la deuxième bouteille, prélever l'eau selon la même méthode à un endroit voisin de la première récolte.

N.B. S'il n'y a pas assez d'eau, prélever l'eau en surface (voir 1.1.4)

1.1.2 - LACS

- L'échantillonnage est réalisé à partir d'une embarcation (canot) à trois endroits sur le lac.

- Chaque sous-station est identifiée par le numéro de la station (ex: 126-A) suivi des lettres "A", "B" ou "C" (ex: 126-AA, 126-AB et 126-AC).

- La sous-station située le plus près de l'émissaire est identifiée par la lettre "A", celle du centre par la lettre "B" et celle près du tributaire par la lettre "C".

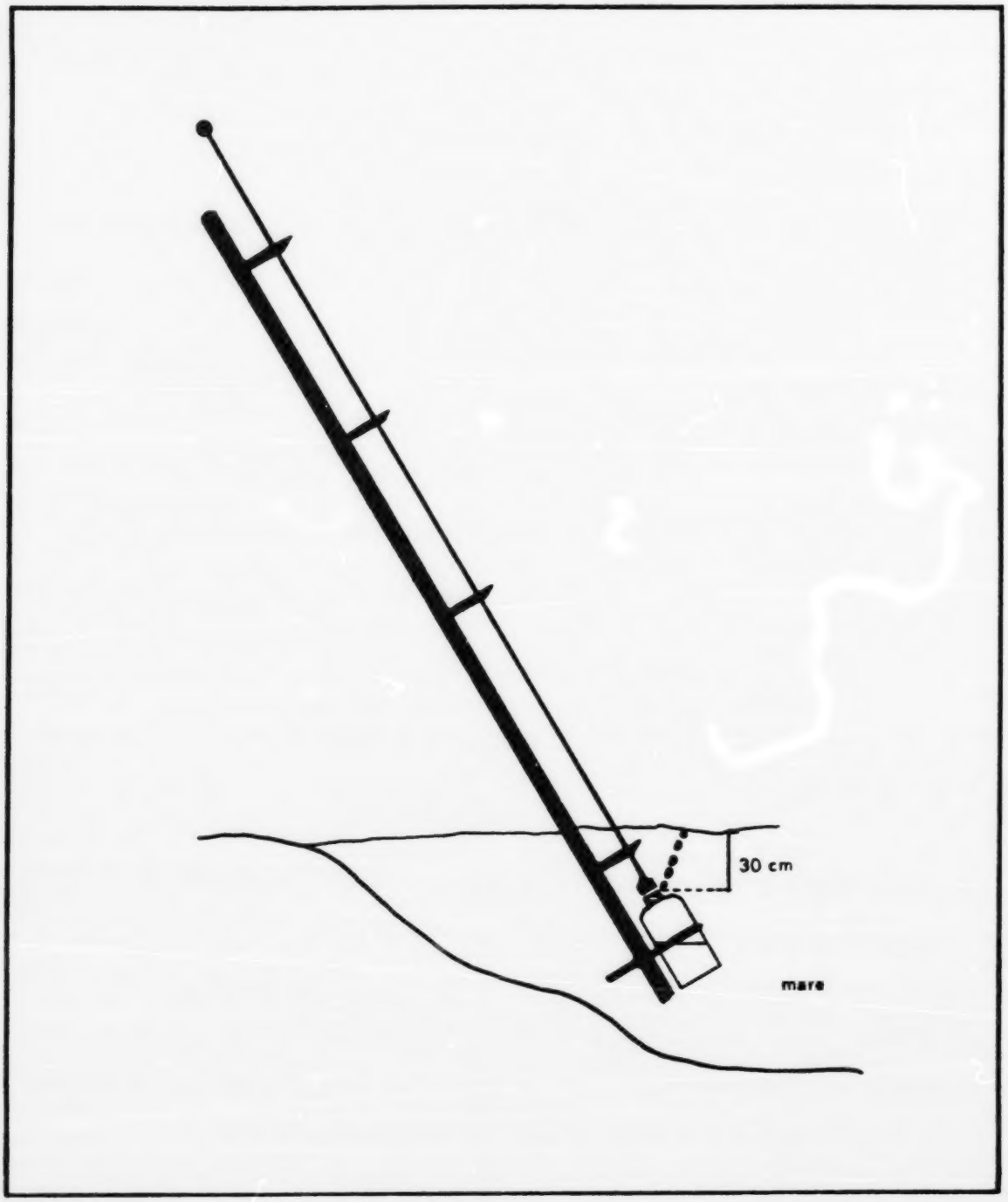
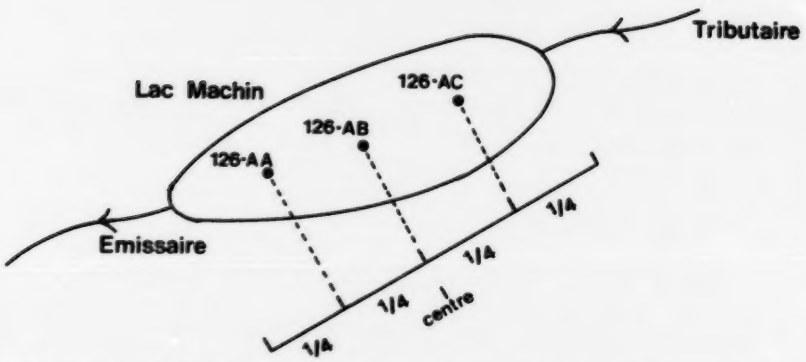


Figure 1 : Appareil à échantillonner sous la surface (Wheaton ^{MD})

EX: 126-A



- Les sous-stations sont réparties sur le lac comme dans l'exemple ci-haut.

- Récolter les échantillons (2 bouteilles/sous-station) comme en 1.1.1 Récolte en profondeur. Cependant dans ce cas-ci, les échantillons sont récoltés à une profondeur de 1,5 mètres.

IMPORTANT: De l'embarquement des passagers à leur retour sur la terre ferme, le comportement dans l'embarcation doit-être très sécuritaire. À tous moments, garder votre centre de gravité dans le fond du canot. Porter toujours une ceinture de sécurité. À l'aide d'un poids attaché au bout d'un câble, fixer le canot avant chaque échantillonnage.

1.1.3 - Pisciculture

- Aviser le propriétaire du but de votre visite et lui demander la permission d'échantillonner.

- Lui montrer la localisation des aires traitées dans sa région et la position de sa pisciculture.

- Ne marcher pas dans l'eau des étangs piscicoles.

- Echantillonner à partir de la rive en se servant des structures en place (quai, etc.)

- À l'aide de l'appareil à échantillonner sous la surface, récolter un échantillon (2 bouteilles) à 30 cm de profondeur en suivant le protocole 1.1.1 Récolte en profondeur.

- Si l'appareil n'est pas disponible, récolter l'échantillon en surface selon le protocole suivant:

1.1.4 - Récolte en surface

- Enfoncer la bouteille dans l'eau en l'inclinant légèrement.

- Récolter la pellicule de surface en faisant un mouvement circulaire avec le bras.

- Remplir la bouteille à 900 ml.

- Suivre la même méthode pour la seconde bouteille.

1.2 - MILIEUX LOTIQUES

1.2.1 - Ruisseaux

- Prendre l'échantillon le plus loin possible de la rive ou au centre du

cours d'eau lorsque cela est possible et sécuritaire.

- Enfoncer la bouteille dans l'eau, le goulot face au courant en amont de l'échantillonneur.

- Ne laisser pénétrer que l'eau de surface (0 à 2 cm).

- Remplir la bouteille à 900 ml.

- Récolter la seconde bouteille selon la même méthode.

1.2.2 - Rivières (Confluents)

- Pour la majorité des stations, un pont traverse le cours d'eau à échantillonner.

- Effectuer l'échantillonnage à partir de ce pont.

- Nettoyer le support à bouteille et l'anneau à l'aide d'un essuie-tout imbibé d'alcool.

- À l'aide de l'anneau, fixer au support la bouteille préalablement numérotée.

- Retirer le bouchon et le déposer sur une feuille d'aluminium.

- À l'aide d'un câble, descendre le dispositif jusqu'à ce que le goulot de la bouteille soit enfoncée sous la surface.

- Lorsque la bouteille est pleine, remonter le dispositif.

- Ajuster le niveau de l'eau à la quantité requise (900 ml).

- Suivre la même méthode pour la seconde bouteille.

1.3 - EAU POTABLE

1.3.1 - Robinets des bases d'opération

- Se laver les mains à l'hibitane.

- S'assurer de la propreté des bouteilles.

- Identifier chaque bouteille (date et no. d'échantillon).

- Retirer le filtre du robinet.

- Laver l'intérieur et l'extérieur du robinet à l'alcool et l'essuyer avec un essuie-tout.

- Laiser couler l'eau pendant dix minutes.

- Glisser la bouteille sous le jet d'eau et la remplir à 900 ml.

- Laisser couler l'eau deux autres minutes et remplir la seconde bouteille.

- Conserver les bouteilles tel que décrit en 1.0.

- Ne pas oublier de replacer le filtre.

- Sur la fiche d'échantillonnage, noter la localisation exacte du robinet dans le bâtiment (section "Notes sur les échantillons").

- Sur la fiche d'échantillonnage, on identifie la base échantillonnée par les numéros suivants: Riv.-du-Loup: 001
  Mont-Joli : 002
  Bonaventure: 003

- Noter tous les autres détails dans la section "Remarque" de la fiche d'échantillonnage. ex: Le filtre a été ou n'a pas été enlevé, etc.

1.3.2 - Milieu lentique

- Prendre l'échantillon le plus près possible de la prise d'eau.

- Suivre le protocole décrit en 1.1.1 Mare - Récolte en profondeur.

- Si l'appareil à échantillonner sous la surface n'est pas disponible, récolter l'échantillon en surface selon le protocole 1.1.4.

1.3.3 - Milieu lotique

- Suivre le protocole décrit en 1.2.1: Ruisseaux

2. - SOL FORESTIER

2.1 - QUADRATS (1984)

- Se nettoyer les mains à l'hibitane.

- Pour prélever chaque échantillon, utiliser un tuyau de cuivre (5,2 cm de diamètre) préalablement lavé à l'alcool, un déplantoir stérile et un sac de plastique de type Whirl Pack^{MD}.

- Dans chaque quadrat, à deux reprises (et plus si nécessaire), prélever la litière et l'humus en enfonçant une extrémité du cylindre jusqu'à la partie minérale du sol. Inscrire sur la fiche d'échantillonnage le nombre de prélèvements nécessaires par quadrat.

- À chaque fois, retirer le cylindre en retenant la litière et l'humus avec le déplantoir. Si une portion de la partie minérale est présente dans l'échantillon, l'enlever à l'aide du déplantoir.

- Nettoyer de nouveau le tuyau de cuivre si on a touché à la partie minérale.

- Déposer le contenu (litière et humus) de tous les prélèvements d'un même quadrat dans un seul sac (Whirl Pack^{MD}).

- Peser le tout à l'aide d'une balance à ressort (Pesola^{MD}).

- S'assurer d'avoir un minimum de 80 g par échantillon.

- Avant de peser, ajuster la balance à la position zéro en tenant compte du poids du sac de plastique.

- Sceller le sac de plastique avec du ruban adhésif.

- Identifier l'échantillon (no. d'échant. et date).

- Regrouper les échantillons dans un nouveau sac de plastique pour éviter les risques de contact avec l'eau.

- Conserver les échantillons au froid dans une glacière et les congeler au retour.

- Contacter votre responsable d'équipe pour l'organisation du transport des échantillons vers le laboratoire.

2.2 - STATIONS (1985)

Etablissement de la station

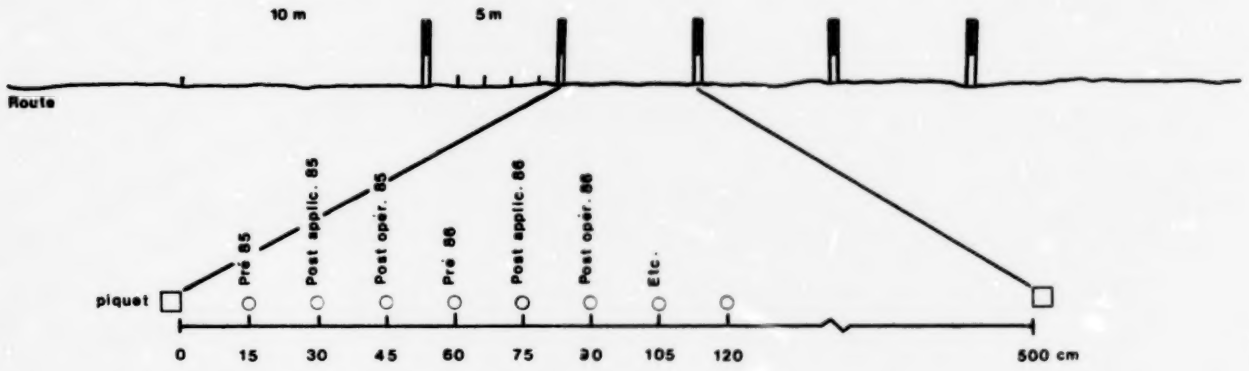
- Chaque station de sol forestier comprend cinq sous-stations situées perpendiculairement à la route.

- Chaque sous-station est délimitée par des piquets plantés à égales distances (5 m).

- Le premier piquet est planté à 10 mètres de la route (de façon à être sous

le couvert forestier) et les autres à 5 mètres l'un de l'autre.

EX: station 121-A



Echantillonnage

- Marcher toujours à droite de la station durant l'échantillonnage.

- Chaque échantillon comprend un prélèvement à chacune des 5 sous-stations.

- Lors du premier échantillonnage, et ce pour chaque sous-station, le prélèvement est récolté à 15 cm du piquet.

- Pour les échantillons suivant, le prélèvement se fait à 15 cm du précédent (voir exemple ci-haut).

- Récolter la partie organique et la partie minérale au moyen de deux carotteuses différentes (nettoyées à l'alcool), ceci afin d'éviter le lavage entre chaque prélèvement.

- Pour la litière et l'humus enfoncer la carotteuse (avec un mouvement de rotation) dans le sol, jusqu'à la partie minérale[1].

- Retirer la carotteuse du sol et, à l'aide d'une tige de verre ou de pinces propres (nettoyées à l'alcool), déposer le contenu dans un sac de plastique (Whirl Pack[MD]).

- Pour la partie minérale, enfoncer l'autre carotteuse (15 cm) dans le même trou où la partie organique a été récoltée.

- Déposer le contenu de la carotteuse avec les mêmes précautions dans un sac de plastique différent.

- Peser chaque sac et son contenu avec une balance à ressort (Pesola[MD]). Avant de peser, voir à ce que la balance soit ajustée à zéro en tenant compte du poids du sac.

- Pour chaque sous-station, s'assurer d'avoir 16 g de partie organique et 16 g de partie minérale, pour un total de 80 g (5 X 16 g) par station.

- Si un deuxième prélèvement est nécessaire pour atteindre le poids requis, prendre celui-ci à côté du premier, selon la même méthode.

[1] Si la carotteuse s'enfonce dans la partie minérale, laver celle-ci avant d'effectuer le prochain prélèvement.

- Procéder de la même façon pour toutes les sous-stations.

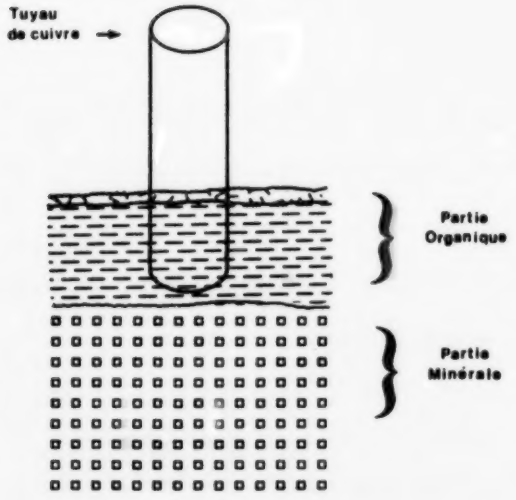
- Après avoir échantillonner une station, sceller les sacs à l'aide de ruban adhésif et identifier chaque échantillon (date et no. d'échantillon).

- La partie organique et la partie minérale d'une même station porte des numéros différents.

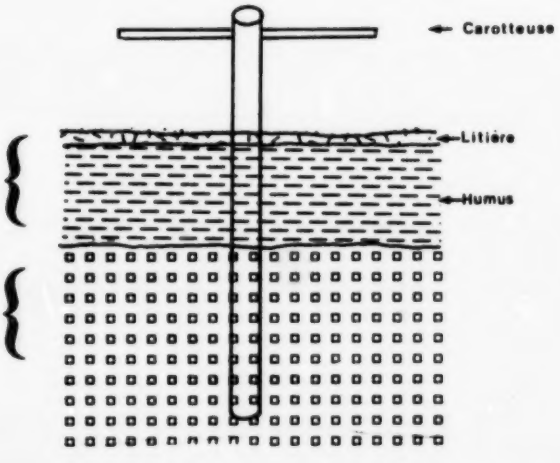
- Regrouper les échantillons dans un sac de plastique que l'on dépose au froid dans une glacière.

- Au retour, congeler les échantillons.

STATIONS 1984



STATIONS 1985



3. - DEPOT

L'évaluation du dépôt de l'insecticide biologique se fait au moyen de trois filtres Millipore^{MD} (membranes filtrantes) et d'un papier témoin en carton aluminé mat fixés sur un support rigide. Celui-ci est constitué d'une plaquette de bois recouverte de papier d'aluminium (fig. 2). Une fois assemblées les plaquettes sont conservées dans des sacs de plastique à l'intérieur d'un coffre en bois.

3.1 - INTERIEUR DES SECTEURS TRAITES (quadrimoteurs)

- Installer un transect de plaquettes en bordure d'une route dégagée croisant perpendiculairement cinq lignes de vol.

- Choisir les lignes de vol situées le plus en aval du vent par rapport au secteur traité.

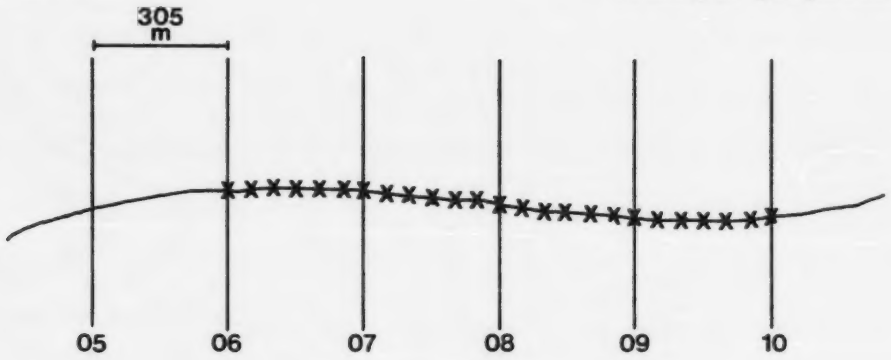
- Déposer la première plaquette vis-à-vis la première ligne échantillonnée.

- Déposer les plaquettes suivantes à 50 m l'une de l'autre jusqu'à la 5e ligne de vol échantillonnée.

- Veiller à ce que l'espace entourant les plaquettes soit dégagé et à ce que celles-ci ne puissent être écrasées par les véhicules. Les plaquettes doivent être placées bien à plat sur le sol.

EX: 121-06-10 distance ⩾ 1,2 km

Direction du vent → Total ⩾ 25 plaquettes



Récolte

- Avant la récolte, se laver les mains à l'hibitane.

- Commencer à récolter les plaquettes une heure après la fin de la pulvérisation.

- Prélever les filtres au moyen de pinces propres (nettoyées à l'alcool entre chaque échantillon).

- Déposer les trois filtres dans un même plat de pétri.

- Distancer le plus possible les filtres dans le plat.

- Identifier chaque échantillon en inscrivant la date et un numéro d'échantillon sur le plat de pétri.

- Attacher chaque plat de pétri avec du ruban adhésif.

- Rassembler les échantillons dans un sac de plastique puis les déposer au frais dans une glacière. Ils devront ensuite être congelés dans un délai de 12 heures.

- Au verso de chaque papier témoin, inscrire la date et le numéro d'échantillon correspondant aux trois membranes filtrantes.

- Mettre les papiers témoins dans le coffret prévu à cette fin.

- Au verso de la fiche d'échantillonnage, écrire les points repères du transect (lignes de vol, ponts, ruisseaux, intersections) et les numéros des échantillons correspondant.

- Sur la fiche d'échantillonnage, identifier le transect par le numéro du bloc suivi des lignes de vol échantillonnées (ex: 121-06-10).

- Sur la carte topographique noter l'endroit où a été installé le transect.

3.2 - EXTERIEUR DES SECTEURS TRAITES (monomoteurs et quadrimoteurs)

A- Transect

- Choisir une route dégagée qui s'éloigne du secteur traité tout en étant

orientée dans le sens du vent au moment de la pulvérisation (fig. 3).

Pour les blocs traités par des quadrimoteurs:

- Déposer une plaquette tous les kilomètres sur une distance maximale de 10 kilomètres.

Pour les blocs traités par des monomoteurs:

- Déposer une plaquette tous les 500 mètres sur une distance maximale de 5 kilomètres.

- Si le temps le permet, diminuer de moitié la distance entre les plaquettes.

B- Points fixes

- Méthode utilisée dans les cas où il est impossible d'installer un transect de plaquettes.

- Choisir une route dégagée et bien orientée par rapport au vent lors de la pulvérisation (fig. 3).

- Déposer les plaquettes en s'éloignant autant que possible du secteur traité jusqu'à une distance de 10 kilomètres, lors des traitements aux quadrimoteurs, et de 5 kilomètres pour ceux aux monomoteurs.

- Les distances entre les plaquettes sont les mêmes que celles citées en A.

N.B. Pour les transects et les points fixes, avant la pulvérisation, localiser sur la carte topographique l'endroit précis où seront déposées les plaquettes.

C- Récolte

- La récolte des plaquettes situées le plus près du bloc (500 m) débute au minimum une heure après la fin de la pulvérisation.

- Ce délai varie selon l'éloignement des plaquettes par rapport au bloc et la vitesse du vent. Il faut donc tenir compte du temps de propagation (distance/vitesse du vent) pour déterminer le temps de récolte.

- Si le délai de récolte ainsi calculé est trop long, informez-en votre responsable d'équipe.

- Récolter les filtres et les papiers témoins selon la méthode décrite en 3.1 Transect intérieur.

- Sur la carte topographique, noter l'endroit exact où a été ramassé chaque échantillon (fig. 3).

- Identifier le transect par la lettre "E" (pour extérieur) suivi du numéro du bloc et des numéros de lignes de vol traitées (ex: E-121-15-20).

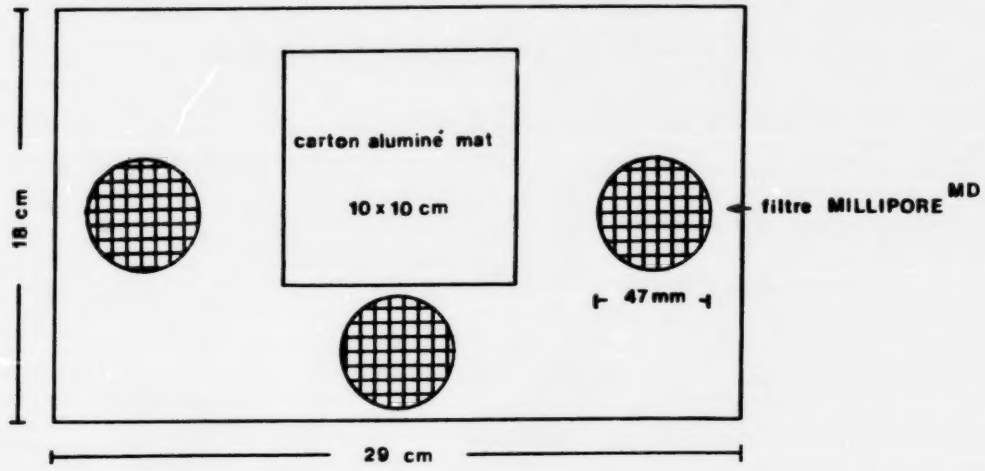


Figure 2 : Plaquette servant à l'évaluation de l'insecticide biologique

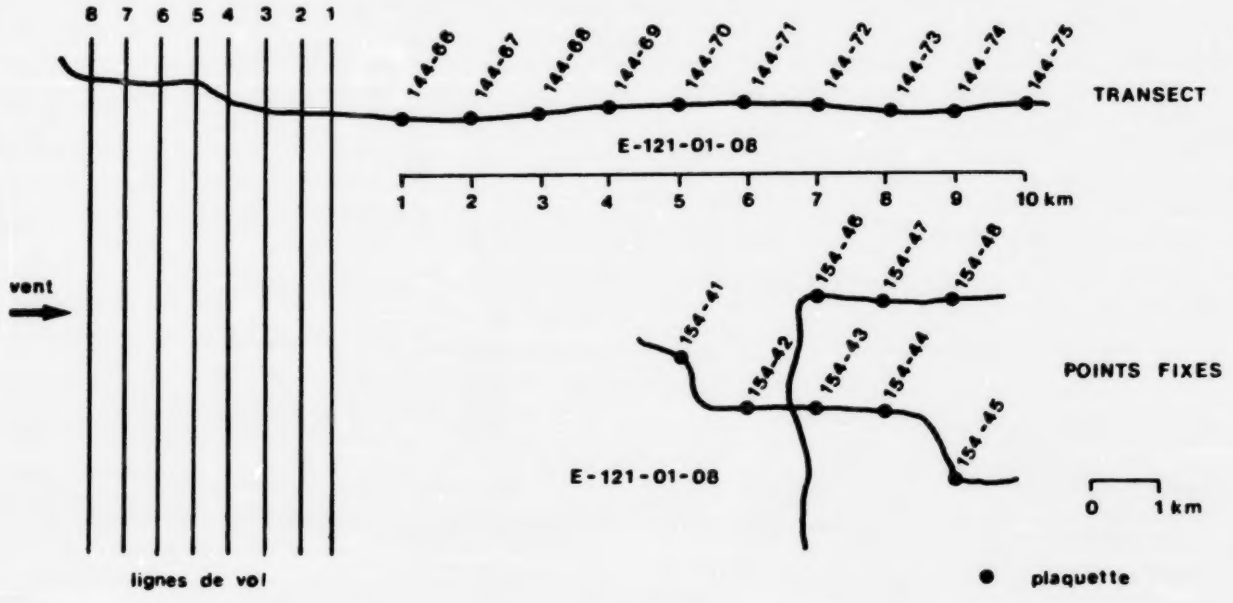


Figure 3 : Disposition d'un transect et de points fixes à l'extérieur d'un secteur traité

- Si le vent change de direction, continuer votre échantillonnage tout en notant la nouvelle direction. Il sera alors possible de diminuer le délai de récolte.

D- Météo

- À cinq reprises après la fin de la pulvérisation (0, 30, 60, 90 et 120 mn.) prendre la vitesse (km/h) et la direction du vent (en degré).

- Utiliser un ballon gonflé à l'hélium et une boussole pour déterminer la direction du vent. La lecture de la boussole permettra d'évaluer en degré la direction que prend le ballon une fois libéré dans les airs.

- Noter ces données à l'endos de la fiche d'échantillonnage ainsi que l'endroit où elles ont été prélevées.

- Lorsque les données météorologiques sont prises à l'extérieur inscrire le numéro de la plaquette la plus proche.

- Si elles sont prises à l'intérieur, n'indiquer pas de localisation précise, mais seulement "intérieur".

E- Retour

- Au retour, ou lorsque le bloc est terminé pour ce qui est de

l'échantillonnage, découper la partie de la carte où sont localisés les transects ou points fixes.

- Inscrire sur cette portion de carte votre numéro de carte personnalisé (ex: G-16).

- Joindre (brochée) cette carte à la fiche d'échantillonnage.

INSECTICIDE CHIMIQUE

4. - MILIEUX AQUATIQUES

4.1 - MILIEUX LOTIQUES - Rivières (Confluents)

- Suivre le protocole décrit en 1.2.2, cependant:

  - l'échantillonnage se fait au moyen de bouteilles en verre Sovirel[MD].

  - Avant d'échantillonner, se laver les mains avec un savon sans eau et les essuyer avec un chiffon imbibé d'alcool.

  - Chaque échantillon correspond à une seule bouteille.

  - Remplir la bouteille jusqu'à l'épaule ou jusqu'à la ligne de un litre pour les bouteilles graduées.

  - Après avoir récolté l'eau, une nouvelle feuille d'aluminium (10 X 10 cm) est glissée entre le bouchon et le goulot.

  - Conserver les bouteilles au réfrigérateur (ne pas congeler) et voir à leur acheminement au laboratoire dans un délai de quatre jours.

4.2 - EAU POTABLE - ROBINETS DES BASES D'OPERATION

- Se laver les mains avec un savon sans eau et les essuyer avec un chiffon imbibé d'alcool.

- S'assurer de la propreté de la bouteille .

- Identifier la bouteille avec la date et un numéro d'échantillon.

- Retirer le filtre du robinet.

- Laver l'intérieur et l'extérieur du robinet à l'alcool et l'essuyer avec un chiffon imbibé d'alcool.

- Laisser couler l'eau pendant 10 minutes.

- Glisser la bouteille Sovirel^{MD} sous le jet d'eau.

- L'emplir jusqu'à l'épaule puis glisser une nouvelle feuille d'aluminium entre le bouchon et le goulot.

- Conserver l'échantillon sur la glace et à l'abri de la lumière avant de l'acheminer au laboratoire.

- Ne pas oublier de replacer le filtre.

- Sur la feuille d'échantillonnage, noter la localisation du robinet dans le bâtiment (section "Notes sur les échantillons").

- Noter tous les autres détails dans la section "Remarques" de la fiche d'échantillonnage (ex: Le filtre a été ou n'a pas été enlevé, etc.).

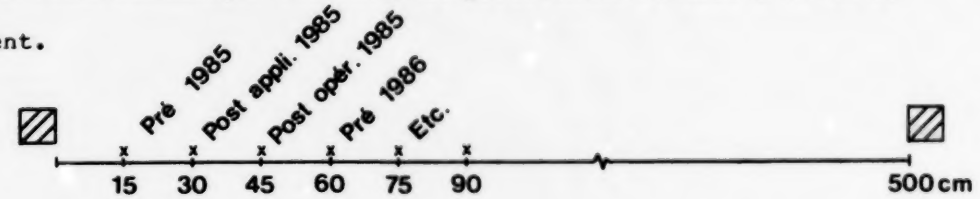
5. - SOL FORESTIER

Pour la description de la station, voir 2.2: Litière B.t.

- Chaque échantillon comprend 5 prélèvements de sol organique (litière et humus) récoltés aux 5 sous-stations.

- Lors du premier échantillonnage, et ce pour chaque sous-station, la litière et l'humus sont récoltés à 15 cm du piquet.

- Pour les échantillonnages suivants, le prélèvement se fait à 15 cm du précédent.



- Avant d'échantillonner, se laver les mains avec un savon sans eau puis les essuyer avec un chiffon imbibé d'alcool.

- Pour récolter la litière et l'humus, utiliser une carotteuse préalablement lavée à l'alcool.

- A proximité de la station enfoncer la carotteuse jusqu'à la partie minérale.

- Vérifier le poids d'un prélèvement (litière et humus) en déposant le contenu de la carotteuse dans un sac de plastique (10 g par sous-station).

- Jeter ce prélèvement et nettoyer la carotteuse.

- Effectuer l'échantillonnage en enfonçant la carotteuse dans le sol.

- Séparer la litière et l'humus de la partie minérale qui a pû être récoltée en même temps (dans ce cas nettoyer la carotteuse).

- À l'aide de pinces nettoyées à l'alcool, déposer la litière et l'humus dans un pot de verre de 250 ml.

- Prélever une quantité égale de sol organique dans chaque sous-station pour un total d'environ 50 g par station (10 g par sous-station).

- Glisser une feuille d'aluminium (10 X 10 cm) entre le couvercle et le goulot du pot.

- Identifier le pot (date et numéro d'échantillon).

- Mettre les pots dans un sac de plastique que l'on ferme hermétiquement avec du ruban adhésif.

- Déposer l'échantillon dans une glacière et congeler au retour.

6. - FEUILLAGE

- La récolte du feuillage se fait en bordure de la route, à proximité des stations d'échantillonnage de la litière.

- Chaque station comprend 10 à 15 arbres bien exposés que l'on identifie avec du ruban forestier.

- À l'aide du sécateur à perche, sectionner deux branches dans le tiers supérieur de chaque arbre.

- En période préopérationnelle les branches peuvent tomber en chute libre jusqu'au sol.

- Après l'application, cependant, récupérer chaque branche avec précaution en veillant à ce que la branche ne touche aucune partie de l'arbre.

- Près du camion, regrouper les branches sur un papier d'aluminium.

- Avec un sécateur manuel, couper séparément le feuillage représentant les années 1984 et 1985, lorsque ce dernier est assez étalé (figure 4).

- Déposer ces portions de feuillage dans des poubelles différentes dont l'intérieur est recouvert de papier d'aluminium.

- Identifier chaque chaudière par un numéro d'échantillon.

- Au retour, procéder à l'effeuillage à l'aide de ciseaux propres.

- Se laver les mains avant d'effeuiller chaque échantillon.

- Effeuiller toutes les branches et déposer les aiguilles sur un papier d'aluminium.

- Brasser les aiguilles avec la pointe des ciseaux de façon à homogénéiser l'échantillon.

- Mettre les aiguilles dans un pot de 250 ml.

- Glisser une nouvelle feuille d'aluminium entre le couvercle et le pot.

- Ne manipuler la feuille d'aluminium que par les côtés.

- Identifier le pot en inscrivant la date de récolte et le numéro d'échantillon déjà écrit sur la chaudière.

- Regrouper les pots dans des sacs de plastique étanches.

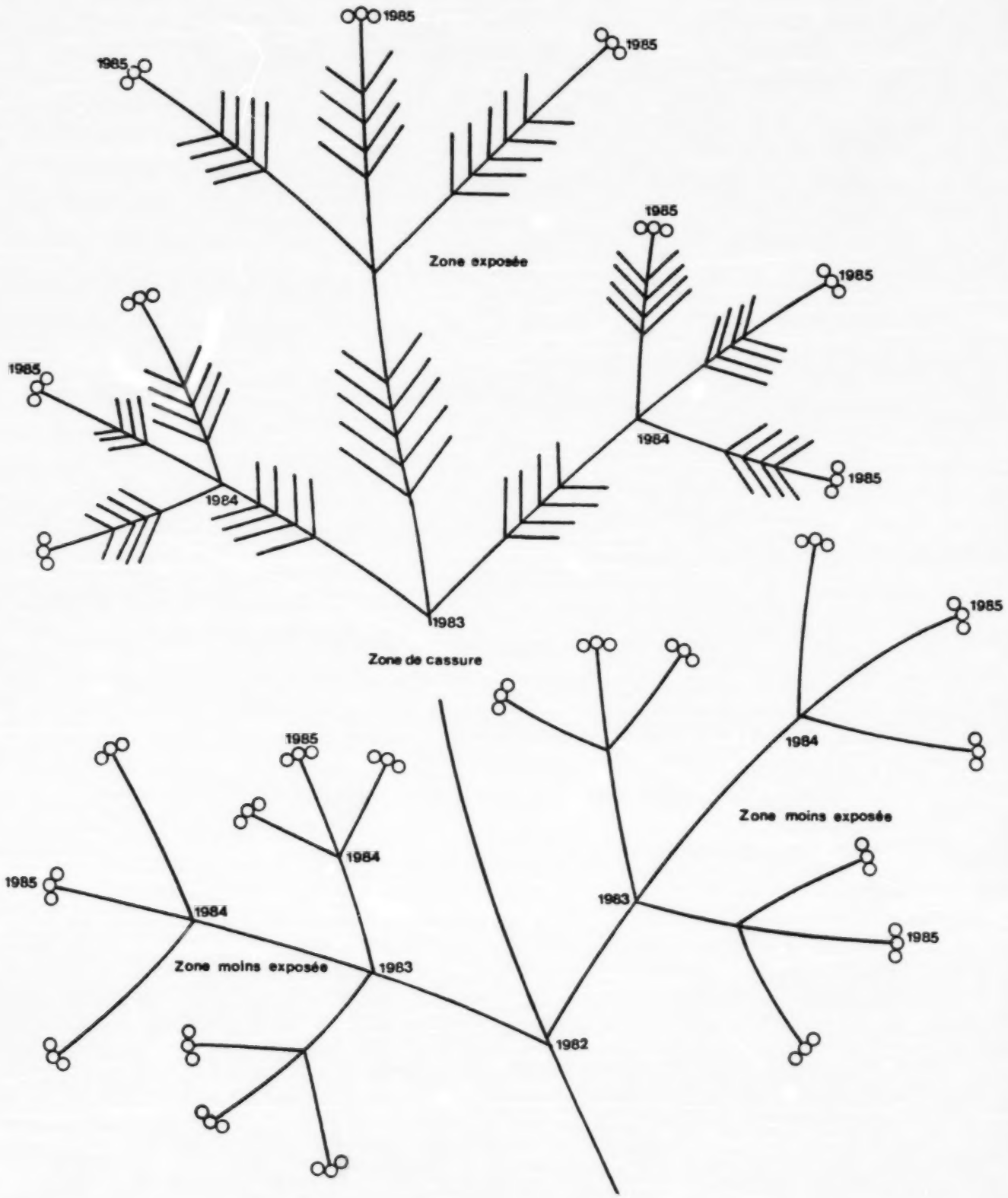
- Réfrigérer puis congeler les échantillons le plus rapidement possible.

- Jeter le papier d'aluminium qui a servi à recueillir les aiguilles. Ne jamais le réutiliser pour un autre échantillon.

- Nettoyer les ciseaux entre chaque échantillon en les frottant avec un essuie-tout imbibé d'alcool jusqu'à ce que toute trace de gomme soit disparue.

- S'assurer du transport des échantillons en contactant le responsable d'équipe le plus proche.

Figure 4 : **Feuillage du sapin baumier**



7.0 - DEPOT INTERIEUR - (projet d'échantillonnage de l'air)

L'évaluation du dépôt de l'insecticide chimique se fait à l'aide de plaquettes d'aluminium rigides sur lesquelles sont fixés un papier Kromekote^{MD} et une feuille d'aluminium (fig.5).

Avant la pulvérisation:

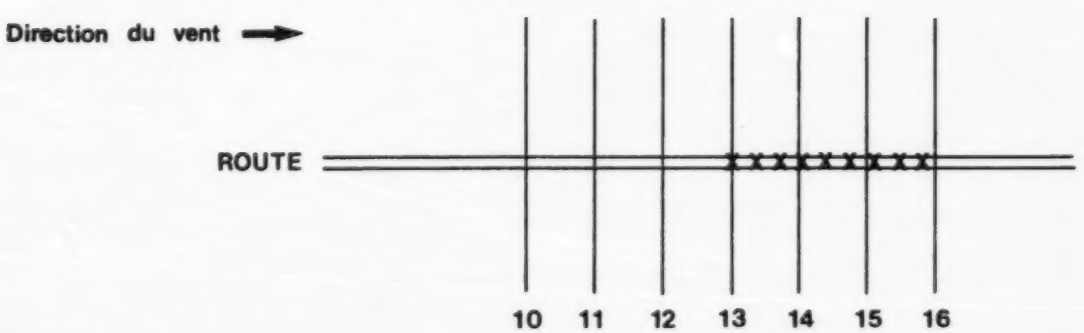
- Installer un transect de plaquette en bordure d'une route dégagée croisant un maximum de quatre lignes de vol.

- La distance entre les plaquettes varie selon le nombre de lignes de vol surveillées.

NOMBRE DE LIGNES VOL	DISTANCE	NOMBRE PLAQUETTES
1	100 m	≈ 10
2	200 m	
3 ou 4	300 m	

- Installer le transect sous les lignes de vol situées le plus en aval du vent par rapport au secteur traité.

EX: 201-13-16



Après un délai d'une heure

- Faire une tournée générale du transect pour observer le dépôt obtenu sur les papiers Kromekote[MD].

- Déterminer les quatre endroits où le dépôt d'insecticide est le plus abondant.

- Sur le terrain, identifier ces endroits par des rubans forestiers (AIR 1, 2, 3 ou 4).

- Récolter tous les feuilles d'aluminium selon la méthode décrite à la figure 6 (une feuille d'aluminium par pot).

- Sur chaque pot, inscrire la date et un numéro d'échantillon.

- Placer les pots dans des sacs de plastique et les mettre au frais dans une glacière.

- Simultanément, récolter les papiers Kromekote[MD].

- Au verso de chacun d'eux, inscrire la date et le numéro d'échantillon correspondant aux feuilles d'aluminium.

- Conserver les papiers Kromekote[MD] dans des enveloppes bien identifiées.

- Sur la carte topographique, localiser le transect et l'identifier par le numéro du bloc suivi des lignes de vol échantillonnées (EX: 201-13-16).

Retour

- Congeler les échantillons (feuilles d'aluminium).

- Contacter le responsable de l'échantillonnage de l'air à l'intérieur des blocs traités chimiquement.

- L'informer de la localisation exacte des quatre stations identifiées sur le terrain.

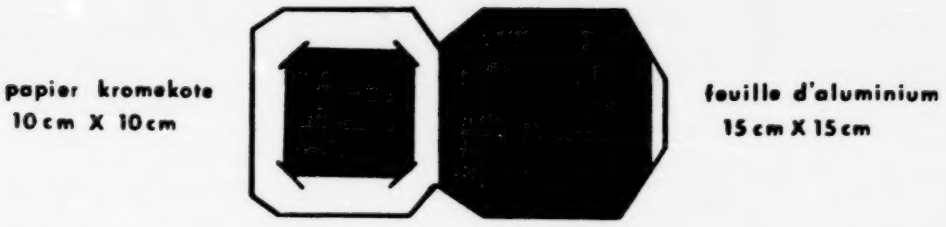


Figure 5 : Plaquette pour l'évaluation du dépôt de l'insecticide chimique

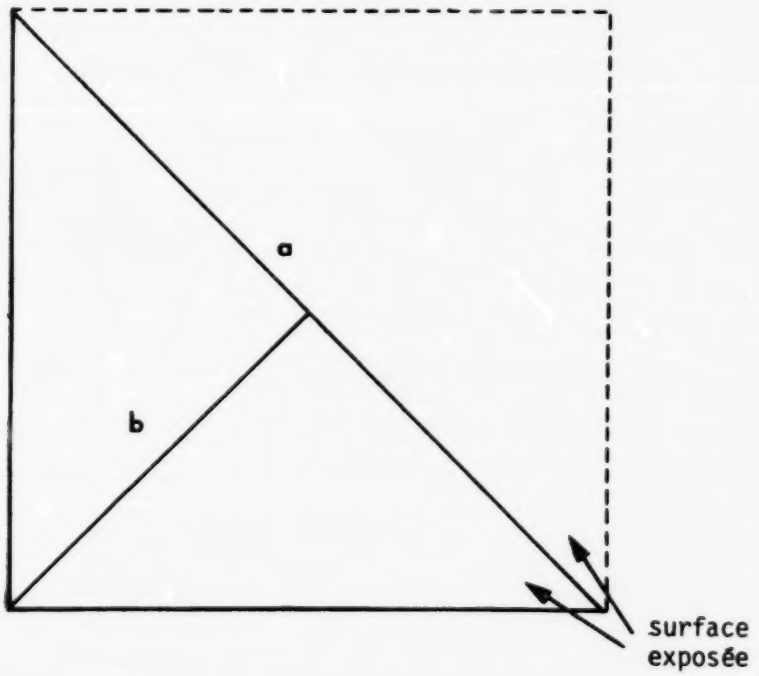


Figure 6 : Technique de récolte des feuilles d'aluminium

Plier selon la diagonale (a) du carré, replier le triangle en deux (b) et faire un rouleau le moins serré possible. Le déposer dans un pot de verre de 250 ml.

ANNEXES

ANNEXE I

FICHE DESCRIPTIVE DES STATIONS

1985

Nom:_____ Numéro de station ou de transect:_____

Date:_____ Numéro de carte:_____
(feuillet)

---

1 - EAU

a) Lotique intérieur ☐ extérieur confluent ☐ potable ☐

distance / bloc_____km

largeur (riv.):_____m pH :_____

profondeur :_____m vitesse du courant :_____m/sec

plantes aquatiques: absentes ☐ abondantes ☐ très abondantes ☐

granulométrie du fond en % :

Bloc (1m)	Galets (30cm)	Cailloux (15cm)	Gravier (3cm)	Sable	Vase

recouvrement de la rivière sur _____m en amont:_____%

b) Lentique intérieur ☐ extérieur ☐ distance/bloc:_____km

lac ☐ mare ☐ pisciculture ☐ potable ☐

diamètre:_____m pisc. nom:_____

profondeur:_____m nb d'étangs:_____

pH:_____ espèces élevées:_____

âge:

1	2	3	4

2 - FEUILLAGE ET LITIERE

intérieur ☐

extérieur ☐ distance / bloc:_____km

hauteur moyenne des arbres:_____m

largeur de la route principale:_____m

nombre d'arbres:_____

STRATE ARBORESCENTE (30 m de largeur) % de recouvrement:_____

% de résineux _____ espèces dominantes:_____

% de feuillus _____ espèces dominantes:_____

STRATE ARBUSTIVE (3 m de chaque côté) % de recouvrement:_____

composition:_____

STRATE HERBACEE (1 m de chaque côté) % de recouvrement:_____

composition:_____

LITIERE

aiguilles _____%

feuilles _____% épaisseur de la litière:_____cm

mousse _____%

pente:_____° exposition:_____ pH:_____

humidité relative:_____%

Date:_____

Numéro de station ou de transect_____

3 - TRANSECT

intérieur du bloc ☐

largeur de la route:____m

largeur moyenne du dégagement:____m

No. lignes de vol:_____ longueur maximale:_____km

4 - SCHEMA DE LA STATION

N
↑

ANNEXE II

FICHE D'ÉCHANTILLONNAGE TBE 1985

ÉCHANTILLONNAGE:
Pré application 1
Post 1er application 2
Post 2e application 3
Post Juillet 4
_____ 5

INSECTICIDE:
Fénitrothion 1
Thuricide 48 LV 2
_____ 3

DOSE:
210 g / ha 1
20mui/ha 2
30mui/ha 3
_____ 4

AVION:
4 M 1
M M 2
Modèle: _____

RAPPORT DE:
_____
_____
_____

BLOC: _____

Pulvérisé le 85 / / am pm
Récolté le 85 / / am pm
No. carte personnel: _____

Heures et lignes de vol
____h____à____h____ _____
____h____à____h____ _____
____h____à____h____ * _____

LÉGENDE:
Ruisseau ● Eau potable ■ Feuillage année △ F. aluminium FAL
Lac ○ Pisciculture □ Nbr. arbre ↑ P. kromekote PKR
Confluent ◆ Litière 85 ◇ Nbr. branche → Memb. filtrante MF
Mare ▲ Litière 84 ◈ _____ ☆ Carton alum. mât CAM

BLOC	STATION	HEURE DE RÉCOLTE PRÉVUE**	RÉELLE	● 01	○ 02	◆ 03	▲ 04	■ 05	□ 06	◇ 07	◈ 08	△ 09	↑ 10	→ 11	☆ 12	FAL 13	PKR 14	MF 15	CAM 16	DISTANCE INT. (m)	DISTANCE EXT. (km)	DÉGAG. (m)	ÉCHANTILLON NO.	pH	HR	
		h	h																						
		h	h																						
		h	h																						
		h	h																						
		h	h																						
		h	h																						
		h	h																						
		h	h																						
		h	h																						
		h	h																						
		h	h																						
		h	h																						
		h	h																						
		h	h																						
		h	h																						

* Heure de fin des pulvérisations sur le bloc servant au calcul du délai

** Heure prévue: calculée selon le délai

No. du contrôleur: _____ Avez-vous vu l'avion de pulvérisation durant l'opération? oui ☐ non ☐

No. de l'avion de pulvérisation : _____ Avez-vous vu l'avion passer au-dessus d'un point de repère? oui ☐ non ☐
Si oui, lequel? _____

L'opération a-t-elle eu lieu selon les prévisions ? oui ☐ non ☐ Si non, expliquer dans remarques.

REMARQUES: _____

NOTES SUR LES ECHANTILLONS (TRANSECTS, POINTS FIXES, ETC.)

METEO

No. échant.	Points repères (lignes de vol, pont, etc.)		Localisation	Heure	Vitesse vent	Direction
		1		h	km/h	°
		1		h	km/h	°
		1		h	km/h	°
		1		h	km/h	°
		2		h	km/h	°
		2		h	km/h	°
		2		h	km/h	°
		2		h	km/h	°
		2		h	km/h	°

1 : Météo prise durant la pulvérisation

2 : Météo prise après la pulvérisation pour les st.dépôt extérieures

ANNEXE III

Evaluation de la vitesse du vent selon

l'ECHELLE DE BEAUFORT

	Vitesse du vent	
0	moins de 2 km/heure	La fumée s'élève verticalement.
1	3 à 5 km/heure	La direction du vent est indiquée par le déplacement de la fumée.
2	6 à 11 km/heure	Le visage ressent le vent, les feuilles vibrent.
3	12 à 19 km/heure	Les feuilles et les ramures des arbres sont animées d'un mouvement continuel, le vent fait flotter les drapeaux
4	20 à 30 km/heure	La poussière et les papiers tournoient, les petites branches d'arbres sont animées.

ANNEXE IV

TABLEAU DES DELAIS DE RECOLTE - 1985 - INSECTICIDE BIOLOGIQUE

type de station	Pré	20min	40min.	1h	2h	6h	9h	12h	14h	24h	48h	72h	96h	juillet	aut.
mares 84	X													X	
lacs int.	X										X--ou---X			X	
lacs ext.	X													X	
pisciculture	X					X ---------- à ---------- X									
rivières	X	X	X	X	X									X	
confluents	X									X (1 X/jour durant 15 jours)					
eau potable robinets	X													X	X
eau potable lentique	X						X ----ou------X			X	X	X	X	X	X
eau potable lotique	X						X ----ou------X			après le 1er échantillonnage X	X	X	X	X	X
litières 84	X														
litières 85 intérieures	X									X----- à------ X				X	
litières 85 extérieures	X													X	
transects intérieurs				X											
transects extérieurs				X et plus, selon la distance et la vitesse du vent											

TABLEAU DES DELAIS DE RECOLTE - 1985 - INSECTICIDE CHIMIQUE

type de station	Pré	20min.	40min.	1h	2h	6h	9h	12h	14h	24h	48h	72h	96h	juillet	aut.
confluents	X							X (2 X/jour - à 8 et 16h - durant 25 jours)							
eau potable robinets	X													X	X
litières intérieures	X									X-------à----- X (après la 2e appli.)				X	
litières extérieures	X													X	
feuillage intérieur	X									X-------à------X (après la 2e appli.)				X	
feuillage extérieur	X													X	
dépot int.				X											

ANNEXE V

SUBSTRAT:

Feuille aluminium	☐	Feuillage	☐
Filtre millipore	☐	Litière	☐
Carton aluminé mat	☐	Eau	☐
Papier Kromekote	☐	_____	☐

FICHE DE TRANSPORT 1985

Numéro échantillon	INFORMATIONS GÉNÉRALES																				
	Pré-application	DÉLAI		EAU			Nombre échantillons	Pr Bloc		ANALYSE			AIR			Extrait	PURIFIÉ		DOSÉ		REMARQUES
		Post-appl.	Post-opé.	Lentique	Lotique	Robinet		Intérieur	Extérieur	Fénitrothion	Fénitrothion + Aminocarbe	BT	Durée de prélèv. (min)	Débit (litre/min.)	Volume (litre)		M	Jr	M	Jr	

Expédié le 85- - par _____

Reçu le 85- - par _____